الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

موضوع تجريبي لامتحان شهادة البكالوريا

الشعبة : علوم تجريبية   **المدة : 03 ساعات**

اختبار في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (04 نقاط) .

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

أ) عرّف المؤكسِد والمرجِع.

ب)ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0\ s$ ، نمزج $20,0mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع $8,00mL$ من الماء و $2,00mL$ من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0,10mol.L^{-1}$.

مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز $[I_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

t(s)	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

أ)هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب)أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

ج) أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

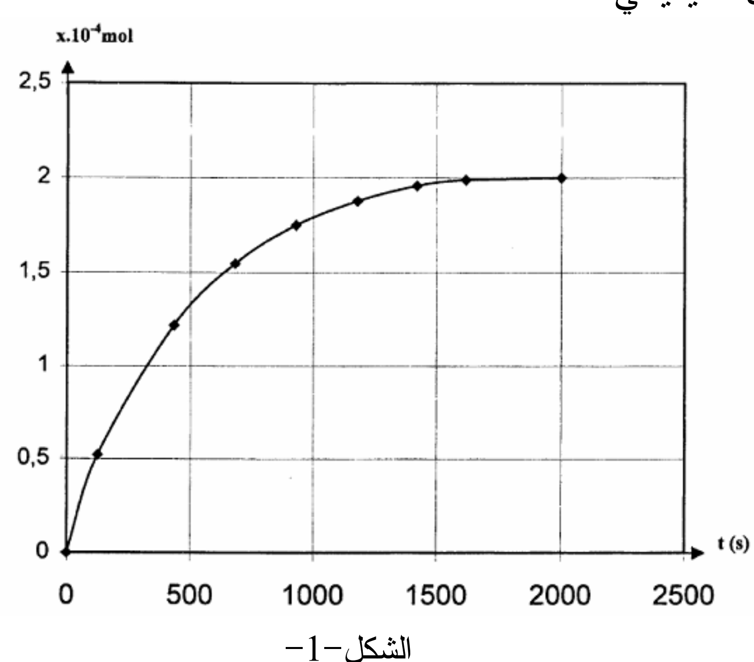
د) عيّن التقدم ألأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان(شكل−1−) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

أ) ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة $t = 300s$؟

ب)كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علل.ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.



الشكل−1−

التمرين الثاني:(04 نقاط)

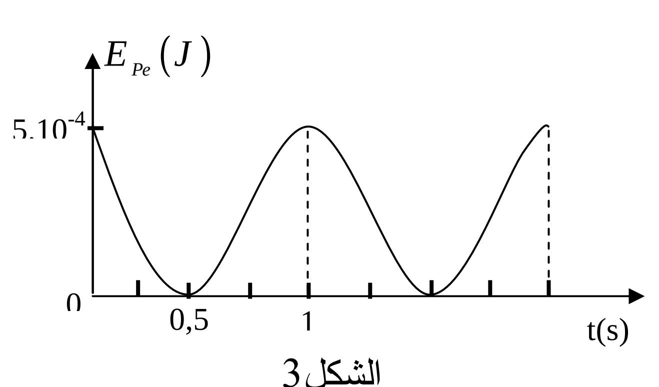
نثبت نهاية نابض مرن و أفقي ثابت مرونته k و النهاية الأخرى مثبت بها جسم صلب (s) كتلته m ينتقل أفقيا على طاولة نضد هوائي: (الشكل2).

(s)

الشكل2

نزيح الجسم(s) عن وضع توازنه في اتجاه تمدّد النابض(يعتبر هذا الاتجاه موجب)بـ $2cm$ و نتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0s$.

1. حدّد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم(s).
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة؛ يمثل(الشكل3) تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $Epe = f(t)$.



الشكل3

– اعتمادا على هذا المخطط:

أ. أحسب دور الحركة.

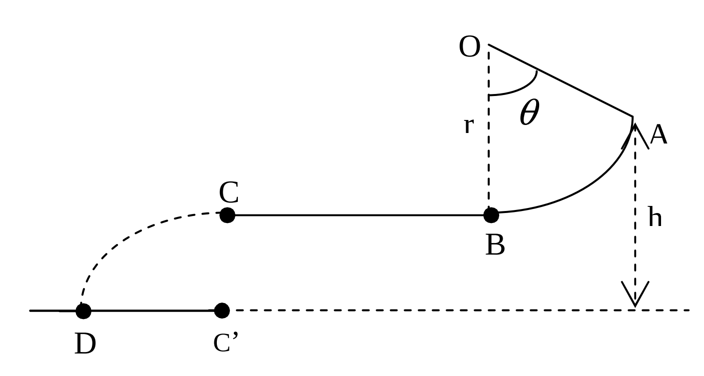
ب. أحسب كلا من قيمة ثابت المرونة k للنابض و الكتلة m للجسم(s).

جـ. أكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ للحركة.

د. مثل مخطط الحركة.

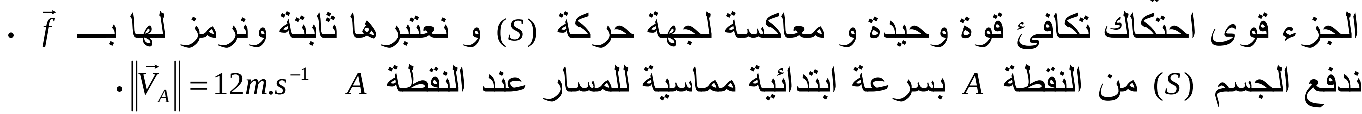
التمرين الثالث: (04 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S)، يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m = 0.05kg$ على مسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.



AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $r = 0.50m$ ،وحيث $\theta = 60°$، نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC = 1m$ ، توجد على هذا



الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة حركة (S) و نعتبرها ثابتة ونرمز لها بـــ $\vec{f}$.

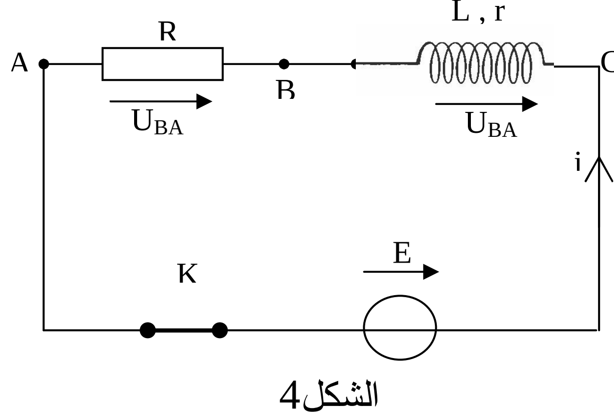
ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية مماسية للمسار عند النقطة A $\|\vec{V}_A\| = 12m.s^{-1}$.

1. أحسب القيمة $\|\vec{V}_B\|$ لسرعة الجسم (S) عند النقطة B .
2. يصل (S) إلى النقطة C بسرعة $\|\vec{V}_C\| = 2,50m.s^{-1}$.
   أحسب قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ على المسار BC .
3. يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S):
   أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم $(C\vec{x}, C\vec{y})$ معتبرا مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C .
4. في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علما أن A ترتفع عن الأرض بـ $h = 2m$ ؟
5. أحسب المسافة الأفقية $C'D$ حيث D هي النقطة التي يصطدم عندها الجسم (S) بالأرض.

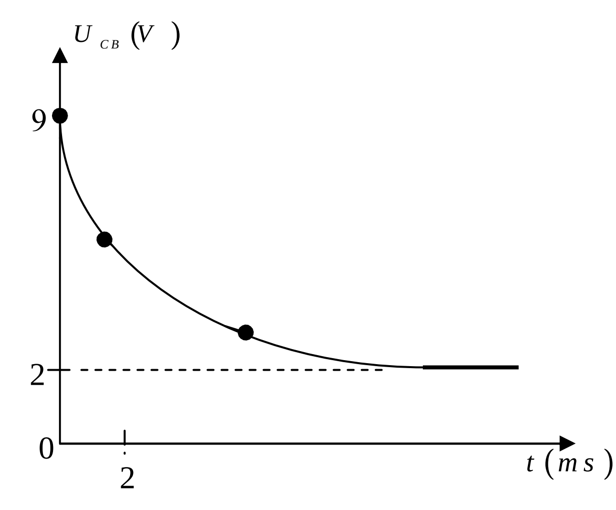
يعطى $g = 10m.s^{-2}$

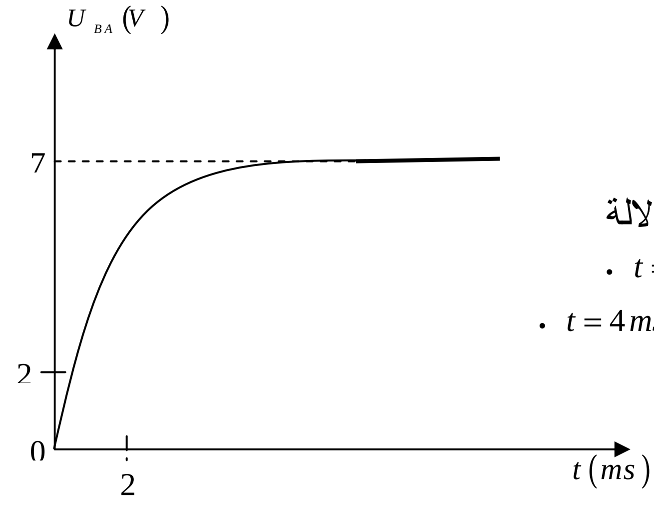
التمرين الرابع :(04 نقاط) .

تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة E، ناقل أومي مقاومته R، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها $r = 2\Omega$. توصل هذه الأجهزة على التسلسل كما هو مبين في الشكل(4)، نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ بواسطة المدخلين Y_1 و Y_2 لراسم الاهتزاز المهبطي، نحصل على المنحنيين: $U_{BA} = f(t)$ ،$U_{CB} = F(t)$.



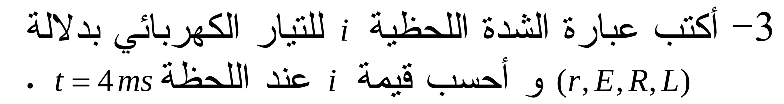
الشكل4





1− أحسب القوة المحركة E للمولد.

2− أحسب مقاومة الناقل الأومي R و ذاتية الوشيعة L.



3− أكتب عبارة الشدة اللحظية i للتيار الكهربائي بدلالة (r, E, R, L) و أحسب قيمة i عند اللحظة $t = 4ms$.

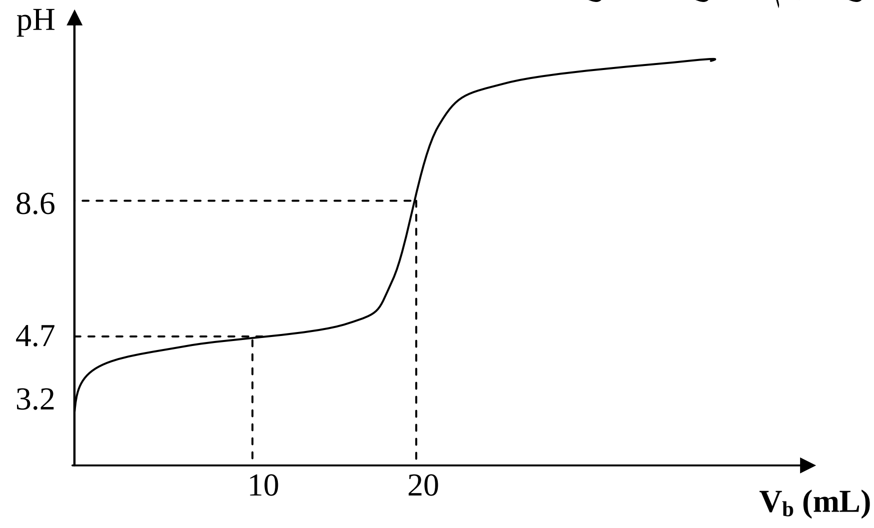
4− أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t = 4ms$.

5− أحسب قيمة ثابت الزمن τ للدارة.

التمرين الخامس:(04 نقاط) .

بالتعريف الخل ذو الدرجة n يعني أن 100g منه تحتوي على n(g) من الحمض النقي. نريد التحقق من درجة الخل التجاري، انطلاقا من هذا الخل، نحضر محلولا (S) ممددا إلى $\frac{1}{10}$(أي 10 مرات).

نعاير حجما Vs= 20 mL من المحلول (S) بواسطة محلول الصود تركيزه C_b=0.10 mol/L ، فنحصل على المنحنى : $pH = f(V_b)$ حيث V_b هو حجم محلول الصود المضاف .



1ــ أ/ أذكر الأدوات اللازمة لتحضير المحلول S .

ب/ ضع رسماً تخطيطياً يجسد عملية المعايرة.

2ــ هل البيان يدلّ على أن الحمض المستعمل ضعيف؟ علل.

3 ــ أ/ أكتب معادلة التفاعل بين الحمض و الأساس .

ب/أحسب كسر التفاعل (Qr) عند التوازن .

4ــ أ/حدّد إحداثيي نقطة التكافؤ و استنتج تركيز الحمض في المحلول (S) و التركيز C للخل المدروس.

ب/ استنتج كمية مادة الحمض في 100g من الخل التجاري .

جــ/أحسب درجة الخل التجاري .

تعطى الكتلة الحجمية للخل النقي : μ=1.02 . 10^{-3} g/l .

العلامة	حلول التمارين

التمرين(01): 04 نقاط

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

¼ أ) المؤكسد: هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يكتسب إلكترون أو أكثر.

المرجع: هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يفقد إلكترون أو أكثر.

ب)الثنائية: $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(L)}$ إرجاع الماء الأكسيجيني $H_2O_{2(aq)}+2H^+_{(aq)}+2\acute{e}=2H_2O_{(L)}$

¼ الثنائية: $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ أكسدة شوارد اليود $2I^-_{(aq)}=I_{2(aq)}+2\acute{e}$

2/ متابعة التحول الكيميائي:

أ) $n_1=n(I^-)_i=C_1\times V_1=0,10\times 20,0.10^{-3}=2,0mmol$

$n_2=n(H_2O_2)_i=C_2\times V_2=0,10\times 2,0.10^{-3}=0,20mmol$

½ حتى نقول أن المزيج ستيكيومتري وطبقا لمعادلة التفاعل يجب: $\frac{n(I^-)_i}{2}=n(H_2O_2)_i$

لكن: $\frac{n(I^-)_i}{10}=n(H_2O_2)_i$ وبالتالي المتفاعلان لا يحققان الشروط الستيكيومترية.

ب)

½

المعادلة	$H_2O_{2(aq)}$ +	$2I^-_{(aq)}$	$+ 2H_3O^+_{(aq)}$ =	$I_{2(aq)}$	$+ 4H_2O_{(L)}$
ح. ابتدائية	n_2	n_1	بزيادة	0	بزيادة
ح.انتقالية	n_2-x	n_1-2x	بزيادة	x	بزيادة
ح.نهائية	n_2-x_f	n_1-2x_f	بزيادة	x_f	بزيادة

¼ ج) العلاقة : $\left[I_{2(aq)}\right]=\frac{x}{V_T}\Rightarrow V_T=20,0+8,0+2,0=30,0mL$

د) إذا كان ثنائي اليود المحد لدينا: $n_1-2x_{\max}=0\Rightarrow x_{\max}=\frac{n_1}{2}=\frac{2}{2}=1,0mmol$

إذا كان الماء الأكسوجيني هو المحد لدينا: $n_2-x_{\max}=0\Rightarrow x_{\max}=n_2=0,20mmol$

½ الماء الأكسوجيني هو المحد لأن قيمة $x_{\max}$ هي الصغيرة.

القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود: $\left[I_{2(aq)}\right]=\frac{x_{\max}}{V_T}=\frac{0,20}{30}=6,7.10^{-3}mol.L^{-1}$ عند نهاية التحول.

3/ أ) من البيان عند اللحظة t = 300 s كمية المادة x = 0,93 .10^{-4}mol=0,09mmol

تركيب المزيج : $n(H_2O_{2(aq)})=n_2-x\,(300s)=0,20-0,09=0,11mmol$

$n(I^-_{(aq)})=n_1-2x\,(300s)=2,0-2\times 0,09=1,8mmol$

1 $n(I_{2(aq)})=x\,(300s)=0,09=0,09mmol$

ت)السرعة الحجمية: $v=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ حيث: $\frac{dx}{dt}$ ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t. وبما أن هذه

½ القيمة تنقص مع الزمن ، وبالتالي السرعة الحجمية تتناقص أيضامع الزمن.

العامل الحركي المؤول عن هذا النقصان هو تراكيز المتفاعلات.

ج) زمن نصف التفاعل هو المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي x_f.

من البيان : $x_f = 1,0 .10^{-4}mol$ بالإسقاط نحصل على: $t_{1/2} = 300s$ — ¼

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. تحديد القوى: $\vec{T};\vec{R};\vec{P}$ — ¼

$\vec{T}$ توتر النابض

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$ — ¼

أي $\vec{T} + \vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}_G$ ، بإسقاط هذه العلاقة على $(O\vec{X})$: — ¼

$-T = ma_G \Rightarrow -kx = m\dfrac{dx^2}{dt^2}$ — ¼

و منه:

$\ddot{x} + \dfrac{k}{m}x = 0$ — ¼

1. من البيان: $T = 2s$. — ¼

2. من الشكل3: عند $t = 0$ $Epe = \dfrac{1}{2}kx_m^2$ — ½

$\Rightarrow k = \dfrac{2E_{Pe}}{X_m^2} \Rightarrow k = \dfrac{2\times5\times10^{-4}}{\left(2\times10^{-2}\right)^2} = 2,5N/m$

$\Rightarrow k = 2,5N/m$ — ¼

حساب m:

ومنه $\dfrac{k}{m} = \omega^2 = T^2 \Rightarrow m = \dfrac{k}{\pi^2} \approx \dfrac{2,5}{10} \approx 0,25kg$ — ¼

$m = 250g$ — ¼

3. المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$

حسب الشروط الابتدائية: — ¼

$t = 0,\ x = X_m \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ — ¼

$x(t) = 2\cos \pi t\,(cm)$ — ¼

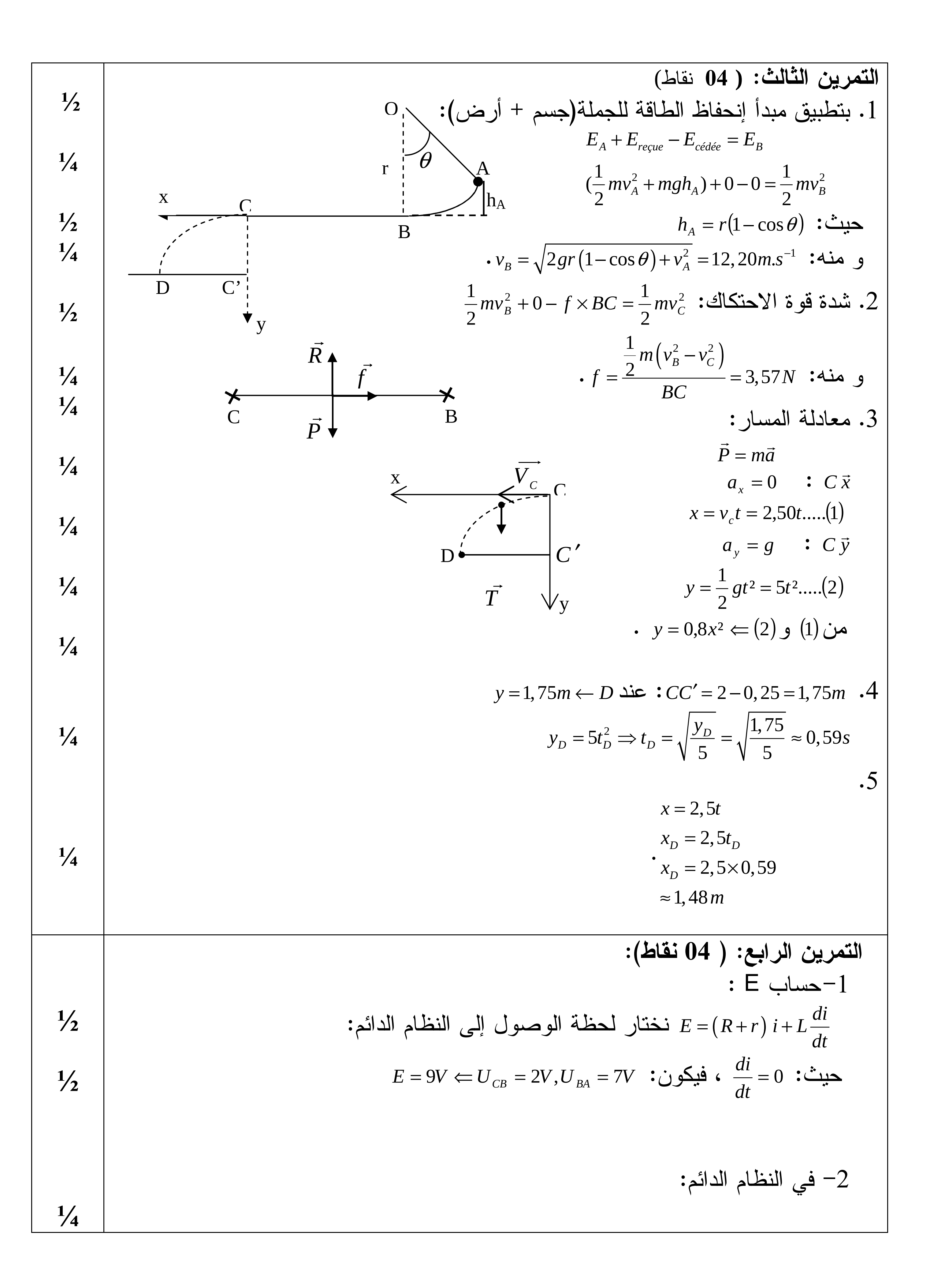
4. مخطط الحركة: — ½

$x(cm)$

2

2

$t\,(s)$



التمرين الثالث: (04 نقاط)

½ 1. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة للجملة(جسم + أرض):

$$E_A + E_{reçue} - E_{cédée} = E_B$$

¼ $$(\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A) + 0 - 0 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

½ حيث: $h_A = r(1-\cos\theta)$

¼ و منه: $v_B = \sqrt{2gr(1-\cos\theta) + v_A^2} = 12,20 m.s^{-1}$.

½ 2. شدة قوة الاحتكاك: $\frac{1}{2}mv_B^2 + 0 - f \times BC = \frac{1}{2}mv_C^2$

¼ و منه: $f = \frac{\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_C^2)}{BC} = 3,57N$.

¼ 3. معادلة المسار:

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

¼ $C\vec{x}$: $a_x = 0$

$$x = v_c t = 2,50t .....(1)$$

¼ $C\vec{y}$: $a_y = g$

¼ $$y = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 .....(2)$$

¼ من (1) و (2) ⇐ $y = 0,8x^2$.

4. $CC' = 2 - 0,25 = 1,75m$: عند $D \leftarrow y = 1,75m$

¼ $$y_D = 5t_D^2 \Rightarrow t_D = \sqrt{\frac{y_D}{5}} = \sqrt{\frac{1,75}{5}} \approx 0,59s$$

5.

$$x = 2,5t$$

$$x_D = 2,5t_D$$

¼ $$x_D = 2,5 \times 0,59$$

$$\approx 1,48m$$.

التمرين الرابع: (04 نقاط):

1- حساب E :

½ $E = (R+r)\,i + L\frac{di}{dt}$ نختار لحظة الوصول إلى النظام الدائم:

½ حيث: $\frac{di}{dt} = 0$ ، فيكون: $U_{CB} = 2V, U_{BA} = 7V \Leftarrow E = 9V$

2- في النظام الدائم:

¼

¼	$\begin{cases} U_{BA} = Ri = 7V \\ U_{CB} = ri = 2V \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{7}{2}$
¼	$\Rightarrow R = 7\Omega$ حساب L : $\{U_{BA} = Ri \Rightarrow \frac{dU_{BA}}{dt} = R\frac{di}{dt}$ عند $t=0$ يكون: $\frac{dU_{BA}}{dt} = \frac{7}{0,002} \Rightarrow \frac{Rdi}{dt} = 3500$
¼	$\Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{3500}{7} = 500$ $t=0$: $E = L\frac{di}{dt} \Rightarrow L = \frac{E}{500} = \frac{9}{500} = 0,018H$
½	3-عبارة i : $i(t) = \frac{E}{R+r}\left(1-e^{-\frac{(R+r)\ t}{L}}\right)$ عند $t = 4ms$:
½	$i = \frac{9}{9}\left(1-e^{-\frac{(9)\,0,004}{0,018}}\right)$ $i = 0,865A$ 4- الطاقة المخزنة عند $t = 4ms$:
¼	$E = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\times 0,018\times(0,865)^2$
¼	$E = 6,73\times 10^{-3} J$ 5- حسب ثابت الزمن τ :
¼	$\tau = \frac{L}{R+r} = \frac{0,018}{9} = 0,002s$
¼	$\tau = 2ms$
0,25	**التمرين الخامس: (04نقاط):** 1) أ-الأدوات المستعملة لتحضير المحلول (S)جدول تقدم التفاعل: - ماصة (10 mL) - بيشر (50 mL) - حوجلة (100 mL)

0,5	ب) الرسم التخطيطي لعملية المعايرة: NaOH (C_b=0,10 mol/L) محلول (S) (Vs=20mL) pH métre مخلاط مغناطيسي
0,25 0,25	2) أ- عند نقطة التكافؤ، pH= 8,6، أي أن التفاعل تم بين حمض ضعيف وأساس قوي. ب) عند ة نصف التكافؤ: $V_{1/2}$= 10 mL، يكون لنا $pH_{1/2}$= pKa= 4.7
0,5	3) أ) $CH_3COO^- + Na^+ + H_2O \rightarrow CH_3COOh + Na^+ + OH^-$
0,25	ب) كسر التفاعل Q_r: $Q_r = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH3COOH][OH^-]}$
0,25	$Q_r = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH][OH^-][H_3O^+]}$
0,25	$Q_r = \frac{Ka_1}{Ka_2}$ $Q_r = 2.10^9$
0,5	4) أ- (pH=8,6 , V_b=20mL) عند التكافؤ : $C_aV_a = C_bV_b$
0,25	تركيز الحمض في المحلول S : $C_S = 0{,}1065 mol/L$ تركيز حمض الخل C: $C = 10C_S$, $C = 1{,}065 mol/L$
0,25	ب) كمية مادة الحمض في 100g من الخل: $\mu = \frac{m}{V} \Rightarrow n = CV = \frac{Cm}{\mu} \Rightarrow n = 0{,}144 mol$
0,5	جــ)درجة الخل: $D = M.n = 6{,}26°$